

ANALISA KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA FISIKA DALAM CAKUPAN PROSES SAINS (KATEGORI MENGGUNAKAN BUKTI ILMIAH)

Sulistiawati

Dosen Universitas PGRI Palembang

e-mail: sulistiawatimsi@yahoo.co.id

Abstract- *One category in the scope of the science process is the category using scientific evidence. The purpose of this science literacy test is to know the extent to which students' literacy skills. The test was conducted on September 11, 2017. Respondents were Physics students who took Basic Chemistry course in the first semester. The highest student grade score was 56.5, the lowest was 17.4 with the average of 35.3 points. The results showed that the ability to use scientific evidence of students in the low category.*

Keywords - *Science Literacy Test, Physics Students, Basic Chemistry Course*

PENDAHULUAN

PISA menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni proses sains, konten sains, dan konteks aplikasi sains. Shwartz, *et al.* (2006)

juga menambahkan aspek respon sikap dalam domain literasi sains. Aspek yang diteliti dalam tulisan ini adalah Cakupan proses sains dengan kategori menggunakan bukti ilmiah.

Tabel 1. Kategori dan Cakupan Proses Sains

Kategori	Cakupan Proses Sains
Mengidentifikasi isu ilmiah	Mengenali isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah Mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi ilmiah Mengenali fitur-fitur kunci penyelidikan ilmiah
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menerapkan ilmu pengetahuan dalam suatu situasi tertentu Menjelaskan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah dan memprediksi perubahan
Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang tepat Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan dibalik kesimpulan Mencerminkan pada implikasi social dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

METODE

Tujuan tes kemampuan literasi sains ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kemampuan literasi sains mahasiswa pada cakupan proses sains dalam kategori menggunakan bukti ilmiah. Penelitian dilakukan pada tanggal 11 September 2017. Responden adalah mahasiswa Fisika yang mengambil matakuliah Kimia Dasar pada semester pertama berjumlah 9 orang. Soal tes yang diberikan sudah divalidasi oleh ahli. Sebelum pertanyaan diajukan, mahasiswa disuguhi wacana yang dilengkapi dengan grafik. Pertanyaan yang diajukan mengacu

pada grafik tersebut. Uraian secara rinci pembagian kompetensi proses sains dan indikator pembelajarannya terdapat pada lampiran 1 dan 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan (no soal : 1, 2, 3, 4, 5)

Mahasiswa mampu menunjukkan melalui gambar yang diberikan, kota mana saja yang hasil pengukuran CO dan NO-nya melebihi ambang batas baku mutu (100 % mahasiswa menjawab benar untuk soal 1

dan 2). Mahasiswa hanya mampu menunjukkan melalui gambar yang diberikan, sebgai kota mana saja yang mengalami kecendrungan pengukuran naik, turun dan tetap dari pengukuran CO dan NO.(soal 3 dan 4). Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum mampu membaca grafik dan mengkomunikasikannya dengan baik. Akan tetapi, hanya satu orang mahasiswa yang mengambil kesimpulan mendekati benar kota mana saja yang mendapat penilaian Langit Biru (soal 5).

2. Mencerminkan pada implikasi social dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (no soal 6)

Sebagian kecil mahasiswa(22,2 %) memberikan 1 – 2 saran. Yang terbanyak memberikan saran agar melakukan reboisasi dan mengurangi pemakaian kendaraan untuk menanggulangi masalah pencemaran udara.

3. Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta meng-komunikasikan kesimpulan (no soal : 7, 8, 9, 10)

Sebagian besar mahasiswa belum mampu menyimpulkan melalui gambar yang diberikan, kota mana saja yang pHnya sudah di atas ambang batas atau di bawah ambang batas, stabil, paling rendah dan paling tinggi dan menyimpulkan apakah kota tersebut telah mengalami hujan asam atau tidak. Kesalahan konsep terjadi pada mahasiswa. Nilai pH kecil (misalnya 1 dan 2) menunjukkan kandungan asam yang tinggi, sebaliknya nilai pH besar (mendekati pH air hujan normal yakni 5,6 hingga pH 7) menunjukkan kandungan asam rendah. Jadi pH di bawah 5,6 berarti di atas ambang batas, sedangkan pH di atas 5,6 berarti di bawah ambang batas. pH di bawah 5,6

berarti telah mengalami hujan asam, sedangkan pH di atas 5,6 berarti tidak mengalami hujan asam. Hanya satu orang mahasiswa yang menjawab dengan benar bahwa seluruh kota yang ada di dalam grafik tersebut berada di atas ambang batas. Dua orang mahasiswa menjawab dengan benar bahwa kota – kota tersebut tercemar dan telah mengalami hujan asam pada tingkat yang berbeda – beda. Hampir sebagian besar mahasiswa (55,5 %) menyebutkan dengan benar bahwa kota serpong sebagai kota yang memiliki pH stabil. Namun sebagian besar mahasiswa salah menyatakan posisi pH tersebut di bawah ambang batas atau di atas ambang batas. Yang benar adalah di atas ambang batas.

4. Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan dibalik kesimpulan (no soal : 11, 12)

Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mampu merubah data dari bentuk grafik menjadi bentuk tabel kolom data. Hanya 9 orang yang mampu membuatnya dengan baik hanya tiga orang. Ketiga mahasiswa tersebut tidak membuat judul grafiknya. Sebagian kecil mahasiswa mampu mengidentifikasi senyawa apa saja yang menyebabkan penurunan pH air hujan. Sebagian besar jawaban yang benar hanya menyebutkan SO_x sebagai sumber hujan asam.

POIN HASIL TES LITERASI SAINS

Nilai yang tertinggi yang diraih mahasiswa sebesar 56,5, terendah adalah 17,4 dengan rata – rata poin 35,3. Data ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa pada cakupan proses sains dan katagori menggunakan bukti ilmiah adalah rendah.

Tabel 2. Hasil Poin yang Diraih Mahasiswa

No	Nomor soal												Skor skala 23	Skor skala 100
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4,0	17,4
2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5,0	21,7
3	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	8,0	34,8
4	1	1	1	1	0	1	0	0	1	2	0	1	9,0	39,1
5	1	1	1	2	0	1	0	1	1	1	4	0	13,0	56,5
6	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	8,0	34,8
7	1	1	2	2	2	1	0	0	1	2	0	0	12,0	52,2
8	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5,0	21,7
9	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	1	9,0	39,1
Jumlah	9	9	5	6	2	6	1	2	8	10	12,0	3,0	8,11	35,3
Persentase	100	100	27,8	33,3	11,1	22,2	11,1	22,2	88,9	55,5	33,3	16,6		
Rata-rata poin	1	1	0,5	0,6	0,2	0,6	0,1	0,2	0,8	1,1	1,3	0,3		
Poin max	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2	5	2		

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelaitain adalah sebagai berikut :

1. Mahasiswa belum mampu membaca grafik dan mengkomunikasikannya dengan baik dengan menjawab pertanyaan dengan benar pada wacana 1.
2. Untuk menanggulangi polusi udara, saran yang terbanyak diberikan oleh mahasiswa adalah dengan cara melakukan reboisasi dan mengurangi pemakaian kendaraan.
3. Mahasiswa belum mampu membaca grafik dan mengkomunikasikannya dengan baik dari wacana 2. Kesalahan konsep terjadi pada mahasiswa. Nilai pH kecil menunjukkan kandungan asam yang tinggi, sebaliknya nilai pH besar

menunjukkan kandungan asam rendah. Jadi pH di bawah 5,6 berarti di atas ambang batas, sedangkan pH di atas 5,6 berarti di bawah ambang batas. pH di bawah 5,6 berarti telah mengalami hujan asam, sedangkan pH di atas 5,6 berarti tidak mengalami hujan asam.

4. Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mampu merubah data dari bentuk grafik menjadi bentuk table kolom data.
5. Nilai yang tertinggi adalah 56,5, terendah adalah 17,4 dengan rata – rata poin 35,5. Data ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa pada cakupan proses sains dan katagori menggunakan bukti ilmiah adalah rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- OECD (2009). *PISA 2009 : Assessment Framework – Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*.
- Raven P.H (2013). *Environment* (8th edition). John Wiley and Sons Inc
- Shwartz, Y et al. (2006). *“The Importance of Involving High-School Chemistry*

Teacher in the Process of Defining the Operational Meaning of Chemical Literacy”. *International Journal of Science Education*. 27.(3).323-344.

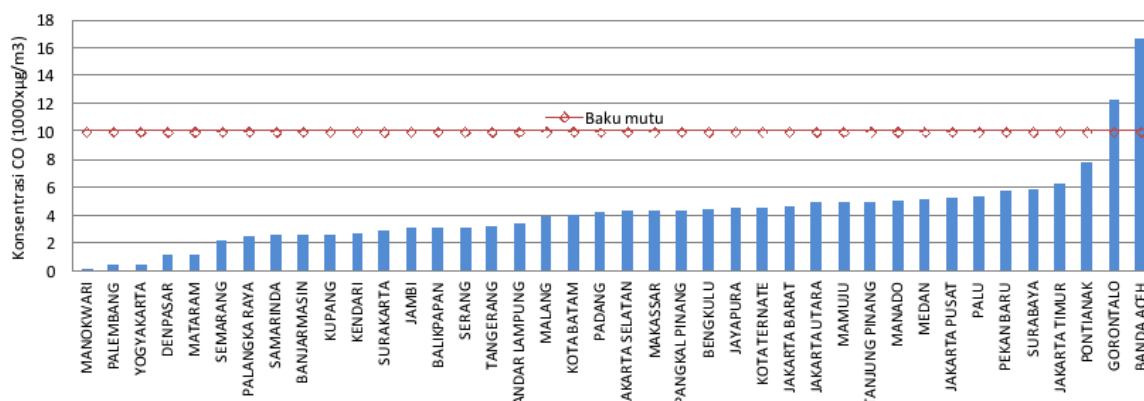
- Wikipedia (2013). *Pembangunan Berkelanjutan*. (on line) Tersedia : http://id.wikipedia.org/wiki/Pembangunan_berkelanjutan. [23 September 2013]

Lampiran 1 . Wacana untuk pertanyaan penelitian

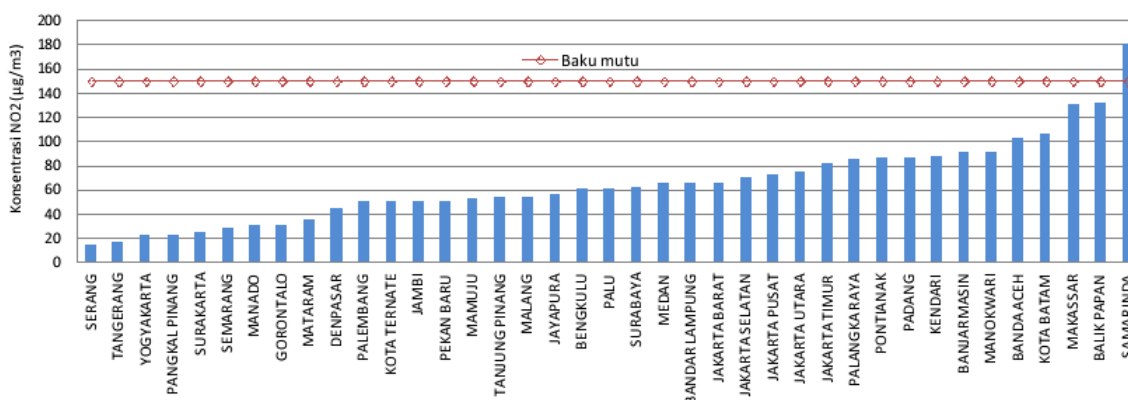
Wacana 1 : Untuk pertanyaan 1 s/d 6

EVALUASI KUALITAS UDARA PERKOTAAN 2012

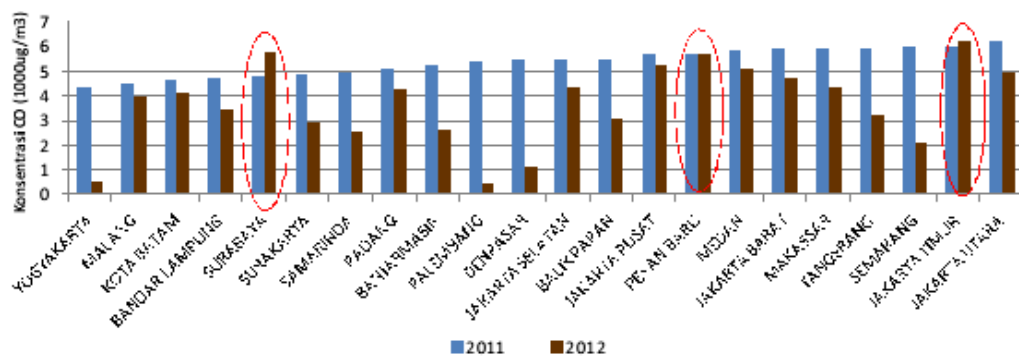
Pencemaran udara di perkotaan merupakan permasalahan yang serius. Peningkatan penggunaan kendaraan bermotor dan konsumsi energi di kota-kota, jika tidak dikendalikan, akan memperparah pencemaran udara, kemacetan, dan dampak perubahan iklim yang menimbulkan kerugian kesehatan, produktivitas dan ekonomi bagi negara. Mengingat pentingnya pengendalian pencemaran udara, Kementerian Lingkungan Hidup melalui Asisten Deputi Urusan Pengendalian Pencemaran Udara (Asdep PPU) Sumber Bergerak, Deputi Menteri Lingkungan Hidup Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan melaksanakan kegiatan Evaluasi Udara Perkotaan (EKUP) sebagai pelaksanaan dari Program Langit Biru dan Transportasi Berkelanjutan. EKUP telah dilaksanakan pada tahun 2007 dan 2008, 2011 dan kini tahun 2012. Program Langit Biru adalah program yang menerjemahkan konsep industri yang ramah lingkungan. Program Langit Biru sebagai upaya untuk mengendalikan pencemaran udara baik yang berasal dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan indikator serta sistem penilaian yang ditetapkan. Hasil evaluasi tersebut kemudian dijadikan dasar dalam memberikan rekomendasi teknis yang meliputi langkah-langkah perbaikan dan/atau peningkatan dan penghargaan bagi kota dan rekomendasi kebijakan. Pengukuran kualitas udara di jalan raya meliputi parameter karbon monoksida (CO) dan nitrogen dioksida (NO₂).



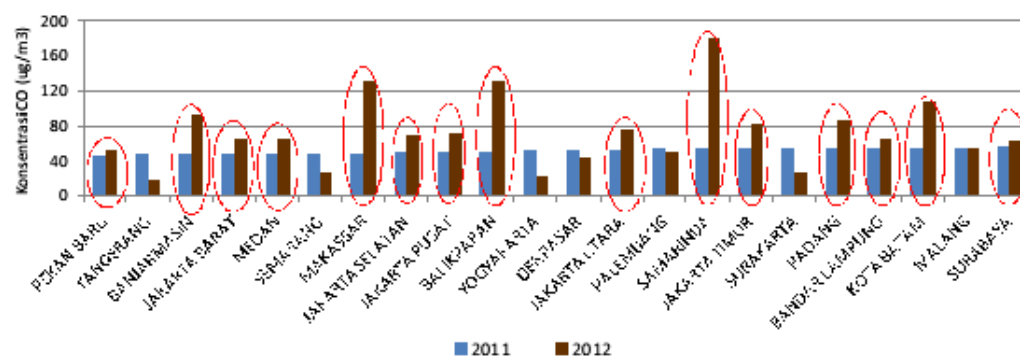
Gambar 6. Konsentrasi rerata CO di kota-kota yang dievaluasi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2012



Gambar 7. Konsentrasi rerata NO₂ di kota-kota yang dievaluasi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2012



Gambar 8. Perbandingan konsentrasi CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di 22 kota pada tahun 2011 dan 2012



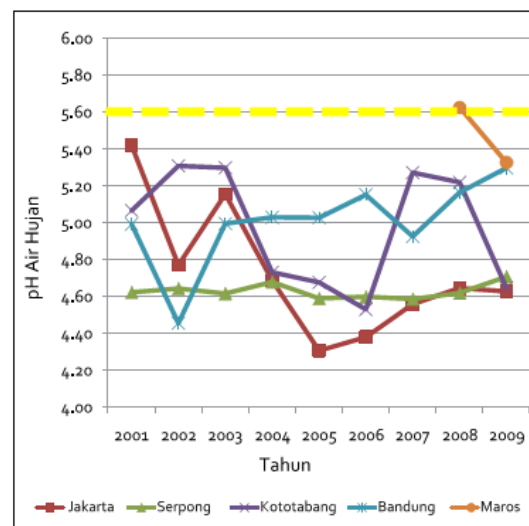
Gambar 9. Perbandingan konsentrasi NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di 22 kota pada tahun 2011 dan 2012

Wacana 2 : Untuk pertanyaan 7 s/d 12

HUJAN ASAM DI INDONESIA

Jaringan Acid Deposition Monitoring Network in East Asia (EANET) memantau komposisi kimia air hujan di beberapa negara di Asia Timur termasuk di Indonesia. Telah disurvei sebanyak 4 kota di Indonesia yaitu Jakarta, Bandung, Serpong, Kototabang sejak 2001, serta di Maros sejak 2008. Data hasil survey tersebut ditunjukkan pada grafik berikut.

Grafik 3.11. Kecenderungan pH rata-rata tahunan air hujan di 5 kota di Indonesia



Sumber data: EANET

**Lampiran 2. Tabel 4. KOMPETENSI PROSES SAINS (PISA 2009) KATEGORI
MENGUNAKAN BUKTI ILMIAH DAN INDIKATOR PEMBELAJARAN**

Konten : Pencemaran udara

Konteks : Pembangunan berkelanjutan

No	Kompetensi Proses sains (PISA 2009)	Indikator pembelajaran	Pertanyaan	Pedoman Penskoran
1	Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta meng-komunikasikan kesimpulan	Mahasiswa mampu menunjukkan melalui gambar yang diberikan, kota mana saja yang hasil pengukuran CO dan NO-nya melebihi ambang batas baku mutu	Kota mana saja yang hasil pengukuran CO -nya melebihi ambang batas baku mutu ?	Gorontalo dan Banda Aceh Poin = 1
2			Kota mana saja yang hasil pengukuran NO ₂ -nya melebihi ambang batas baku mutu ?	Samarinda Poin = 1
3		Mahasiswa mampu menunjukkan melalui gambar yang diberikan, kota mana saja yang mengalami kecenderungan pengukuran naik, turun dan tetap dari pengukuran CO dan NO	Kota mana saja yang hasil pengukuran CO memiliki kecenderungan menurun dan kecenderungan meningkat konsentrasi pencemarnya?	Turun : Yogyakarta, Malang, Batam, Bandar Lampung, Surabaya, Samariinda, Padang, Banjarmasin, Palembang, Denpasar, Jakarta Selatan, Medan, Jakarta Barat, Makasar, Tangerang, Semarang dan jakarta Utara. Naik : Surabaya, Jakarta timur Tetap : Pekanbaru, poin = 2
4			Kota mana saja yang hasil pengukuran NO ₂ -nya memiliki kecenderungan menurun dan kecenderungan meningkat konsentrasi pencemarnya?	Turun : Tangerang, Semarang, Yogyakarta, Denpasar, Palembang, Surakarta dan Malang. Naik : Pekanbaru , Banjarmasin, Jakarta Barat, Medan, Makasar, Jakarta Selatan, Jakarta pusat, Balikpapan, Jakarta utara, Samarinda, Jakarta timur, Padang, Bandar Lampung, Batam, Surabaya Poin = 2
5	Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta meng-komunikasikan kesimpulan	Mahasiswa mampu mengambil kesimpulan kota mana saja yang mendapat penilaian Langit Biru	Berdasarkan baku mutu CO dan NO ₂ , kota mana saja yang mendapat penilaian Langit Biru ?	Untuk kadar CO : Semua kota yang ada di dalam grafik kecuali Banda Aceh dan Gorontalo Untuk kadar NO ₂ : Semua kota yang ada di dalam grafik kecuali Samarinda Poin = 2

No	Kompetensi Proses sains (PISA 2009)	Indikator pembelajaran	Pertanyaan	Pedoman Penskoran
6	Mencerminkan pada implikasi sosial dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	Mahasiswa mampu memberikan saran penanggulangan masalah pencemaran	Berdasarkan informasi data di atas, apa yang bisa anda sarankan menanggulangi masalah pencemaran ini ?	<ul style="list-style-type: none"> - Menghemat energi - Meningkatkan kualitas kendaraan umum - Reboisasi - Kebijakan pemerintah - Membangun pabrik menggunakan konsep ramah lingkungan - Mengurangi pemakaian kendaraan - Tidak menebang pohon berlebihan - Mengurangi pemakaian bahan bakar fosil - Menggunakan bahan bakar yang bebas polusi Menyebutkan 1-2 saran = poin 1 Menyebutkan 3-4 saran = poin 2 Menyebutkan 5-6 saran = poin 3
7	Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta meng-komunikasikan kesimpulan	Mahasiswa mampu menyimpulkan melalui gambar yang diberikan, kota mana saja yang pHnya sudah di atas ambang batas atau di bawah ambang batas, sabil, paling rendah dan paling tinggi dan menyimpulkan apakah kota tersebut telah mengalami hujan asam	Bagaimana pH rata – rata tahunan air hujan di 5 kota di atas, di atas ambang batas atau di bawah ambang batas ?	Seluruh kota tersebut di atas ambang batas Poin = 1
8			Kesimpulan apa yang anda dapat tarik dari grafik ini ? Apakah kelima kota tersebut telah mengalami hujan asam ?	Kota – kota tersebut tercemar dan telah mengalami hujan asam dalam tingkat keasam yang berbeda. Poin = 1
9			Kota mana saja yang memiliki pH air hujan paling rendah, pada tahun berapa ?	Jakarta, tahun 2005 Poin = 1
10			Kota mana yang memiliki pH stabil, apakah itu di atas ambang	Serpong, di atas ambang batas Poin = 2

No	Kompetensi Proses sains (PISA 2009)	Indikator pembelajaran	Pertanyaan	Pedoman Penskoran
			batas ataukah di bawah ambang batas ?	
11	Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan di balik kesimpulan	Mahasiswa mampu merubah dari grafik menjadi data kolom	Rubahlah grafik tersebut di atas menjadi bentuk kolom data !	Bentuk grafik benar apabila memiliki - Judul grafik ada =1 - Posisi variabel grafik benar =3 - Angka yang diambil benar =1 Poin = 5
12		Mahasiswa mampu mengidentifikasi senyawa apa saja yang menyebabkan penurunan pH air hujan	Senyawa apa saja yang dapat menyebabkan penurunan pH air hujan ?	SO ₂ dan NO _x Poin = 2